Black&White

Cliente	Apto
Progetto n.	P20256
Data	15/11/2024
Revisione	P02
Riferimento	SCML01-BWE-ZZ-ZZ-RP-E-0004

SCML01

RAPPORTO SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO

REVISIONI

Documento preparato da:	
Nome	Eby Paul
Firma	
Data	13.09.2024

Documento controllato da:	
Nome	Jamie Darragh
Firma	
Data	13.09.2024

Revisione:

Revisione n.	Data	Dettagli sulla revisione	Approvato da
P01	13.09.2024	Fase 2 del RIBA - Progettazione	JLD
P02	15.11.2024	Rilasciato per EIA	JLD

CONTENUTI

1.0	**INTRODUZIONE**	**4**
2.0	**Legislazione di riferimento**	**5**
3.0	**Funzione dei RUOLI DEGLI ENTI PUBBLICI E PRIVATI**	**6**
3.1	Principi guida	6
3.2	Funzione della Regione	6
3.3	Funzione dei Comuni	7
4.0	**REQUISITI E CRITERI DI PROGETTAZIONE**	**9**
4.1	Ambito di applicazione	9
4.2	Disposizioni e criteri comuni	9
5.0	**DESCRIZIONE DEL PROGETTO**	**13**
6.0	**Soluzione di design**	**15**
6.1	Caratteristiche generali delle strutture	15
6.2	Descrizione del sistema di illuminazione	16
6.3	Tipi di apparecchi da installare	21
7.0	**CONTENUTI DELLA PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA**	**23**
7.1	Progettazione illuminotecnica: Contenuti e caratteristiche	23
7.2	Progettazione illuminotecnica: Verifica e controllo	24
7.3	Dichiarazioni di conformità	25

1.0 INTRODUZIONE

Questa relazione presenta le soluzioni progettuali per soddisfare le normative regionali in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico, garantendo al contempo la sicurezza del traffico veicolare e dei pedoni.

2.0 LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

Tutte le installazioni elettriche devono rispettare le norme in vigore alla data dell'ordine, comprese eventuali modifiche, aggiunte o aggiornamenti a tali norme. Oltre al rispetto generale delle norme sull'installazione degli impianti elettrici, è particolarmente importante seguire le norme specifiche relative agli impianti di illuminazione esterna e quelle relative all'inquinamento luminoso.

Di seguito sono riportate le legislazioni di riferimento, non esaustive:

- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 volt. A.C. e 1500 volt. D.C."
- Norme UNI 10439 "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato". Successivamente sostituita dalla norma UNI 11248 "Strade a traffico motorizzato".
- Norma UNI 10819 "Requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso delle sorgenti di luce artificiale".
- UNI 11248 "Illuminazione stradale - Norme di selezione delle categorie di illuminazione".
- Norme DIN 5044 Tabella dei requisiti di illuminazione per le strade a traffico motorizzato
- DGR 11 dicembre 2000 n. 7/2611 "Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative zone di rispetto"
- DGR 20 settembre 2001 n. 7/6162 "Criteri di attuazione della L.R. 27 marzo 2000 n. 17".
- Decreto del Direttore Generale n. 8950 del 3 agosto 2007 "Legge Regionale n. 17 del 27 marzo 2000 "Linee guida per l'attuazione dei piani di illuminazione comunale"".
- Legge Regionale 05 ottobre 2015, n. 31 "Misure di efficientamento degli impianti di illuminazione esterna ai fini del risparmio energetico e della riduzione dell'inquinamento luminoso".

Si precisa che le suddette delibere regionali e il decreto del 2007 cessano di avere efficacia alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'art. 4, comma 2 della L.R. n. 31/2015. Tale regolamento non è ancora stato emanato e, pertanto, sono validi gli atti amministrativi di cui sopra.

3.0 FUNZIONE DEI RUOLI DEGLI ENTI PUBBLICI E PRIVATI

3.1 Principi guida

La Legge Regionale del 05 ottobre 2015, n. 31 "Misure per l'efficientamento degli impianti di illuminazione esterna ai fini del risparmio energetico e della riduzione dell'inquinamento luminoso", che sostituisce la L.R. 27 marzo 2000, n. 17 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico per l'illuminazione esterna e di contenimento dell'inquinamento luminoso", a seguito della Direttiva Europea sull'Efficienza Energetica1 e del D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 1022 , persegue l'efficienza degli impianti di illuminazione attraverso l'utilizzo di sorgenti luminose a basso consumo e ad alto rendimento, il risparmio energetico attraverso il contenimento dell'illuminazione artificiale, la conservazione delle condizioni di naturalità nelle aree di particolare tutela dell'inquinamento luminoso e la riduzione dell'inquinamento luminoso nel territorio regionale, nell'interesse della tutela della salute dei cittadini, della biodiversità e degli equilibri ecologici. La legge persegue inoltre "l'ottimizzazione e l'innovazione dei servizi di illuminazione pubblica attraverso azioni volte a promuovere, sostenere e incentivare l'utilizzo diffuso di materiali e tecnologie complementari per l'erogazione di servizi integrati al sistema di illuminazione, per soddisfare le esigenze di cittadini, imprese e istituzioni". Le finalità della legge sono perseguite anche attraverso l'efficace progettazione degli impianti di illuminazione esterna, l'ottimizzazione dei consumi, dei costi di gestione e di manutenzione e la prevenzione del deterioramento della qualità dell'illuminazione nel tempo.

3.2 Funzione della Regione

Secondo le disposizioni dell'articolo 4 della legge, la Regione svolge funzioni di coordinamento e di indirizzo per ridurre il consumo energetico e l'inquinamento luminoso da illuminazione esterna.

La Giunta regionale definisce, con apposito regolamento, gli standard tecnici necessari per l'attuazione della legge, relativi a:

- Prestazione energetica minima;
- La dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;
- Il sovradimensionamento rispetto al livello minimo di luminanza dei sistemi di illuminazione;
- come utilizzare i sistemi di illuminazione dedicati alle attività sportive, all'illuminazione dei monumenti, alla segnaletica e ad altre aree specifiche;
- Requisiti per la preparazione del documento di analisi dell'illuminazione esterna - DIAE;
- Regola le modalità di esercizio delle funzioni di vigilanza e controllo da parte dei Comuni;
- Definisce la procedura da seguire per garantire la pubblicità dei dati relativi al Sistema informativo territoriale degli impianti di illuminazione esterna.

La Regione promuove inoltre la gestione dei servizi di illuminazione pubblica esterna in forma associata tra i Comuni e iniziative di informazione sull'illuminazione esterna, sull'inquinamento luminoso e sul relativo monitoraggio finalizzato alla corretta applicazione della legge.

Infine, la Regione implementa il Sistema Informativo Territoriale Regionale (SIT), di cui all'articolo 3 della L.R. n. 12/2005, con i dati relativi agli impianti di illuminazione pubblica esterna, compresa l'individuazione dei dati necessari all'implementazione, le specifiche tecniche per la georeferenziazione e le modalità di aggiornamento dei dati.

3.3 Funzione dei Comuni

In base a quanto previsto dall'articolo 6 della legge regionale, i Comuni approvano il Documento di Analisi dell'Illuminazione Esterna - DIAE5 e, a seguire, il documento:

a. Determinare misure e azioni per garantire il miglioramento delle prestazioni energetiche dei sistemi di illuminazione pubblica esterna, con conseguente riduzione dell'inquinamento luminoso;

b. perseguire la proprietà pubblica degli impianti di illuminazione pubblica esterna esistenti sotto la rispettiva giurisdizione e, a tal fine, tenendo conto dei contratti in essere, quantificare le risorse economiche indicandone le modalità di reperimento, ovvero stabilire i criteri per giungere alla ricostituzione della piena proprietà pubblica degli impianti;

c. indicare i criteri di riferimento per la regolamentazione delle concessioni per la realizzazione di nuovi impianti di illuminazione pubblica esterna, garantendo comunque la proprietà pubblica degli impianti;

d. determinare misure e azioni per promuovere e incentivare l'utilizzo di impianti di illuminazione pubblica esterna per l'erogazione di servizi integrati attraverso materiali e tecnologie complementari, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera o) della L.R. n. 31/20156 ;

e. promuovere, ove non già prescritte dalla normativa vigente, forme di gestione associata del servizio di illuminazione pubblica esterna, anche al fine di garantire la migliore economicità".

Spetta ai Comuni, in relazione alle rispettive funzioni, la vigilanza e il controllo sull'applicazione della L.R. n. 31/2015 e dei regolamenti, compresa l'irrogazione delle sanzioni previste7 e, in caso di accertata inosservanza delle disposizioni di cui all'art. 3 della legge, ordinare l'adeguamento dei corpi o impianti di illuminazione esterna, indicando anche il termine per l'adeguamento.

Fino all'entrata in vigore dei regolamenti di attuazione della legge regionale, i comuni:

-Rilascio, con decreto del sindaco, dell'autorizzazione per tutte le illuminazioni esterne

impianti, compresi quelli a scopo pubblicitario, per i quali sono soddisfatti i requisiti dell'esenzione, ovvero per le sorgenti luminose internalizzate e quindi non inquinanti, per quelle con emissione non superiore a 1.500 lumen ciascuna in impianti modesti, per quelle di uso temporaneo che vengono spente entro le ore venti del periodo solare ed entro le ore ventidue del periodo di ora legale;

- Emettere avvisi per la corretta progettazione e realizzazione di impianti di illuminazione ai fini dell'autorizzazione sindacale;

- provvedono direttamente, o su richiesta degli osservatori astronomici o delle associazioni che rappresentano gli interessi del controllo dell'inquinamento luminoso, a verificare il rispetto e l'applicazione dei dettami legislativi;

- adottare, nei casi di accertata inadempienza da parte di soggetti pubblici e privati, ordinanze sindacali per adeguare le strutture ai criteri legislativi stabiliti, entro un termine di dodici mesi dalla data dell'accertamento.

Al fine di individuare le potenzialità di intervento nel sistema degli impianti di illuminazione pubblica e di conseguire un adeguato risparmio energetico e la riduzione dell'inquinamento luminoso, l'articolo 7 della legge regionale, definisce i seguenti contenuti alla DIAE:

a. censimento delle categorie illuminotecniche, dei flussi di traffico e degli indici di declassamento relativi al segmento stradale presente nel territorio amministrativo; ricognizione dello stato di fatto degli impianti di illuminazione pubblica esterna e dei dati di proprietà; verifica del rispetto

delle prescrizioni normative vigenti, con particolare riferimento agli aspetti di sicurezza, e delle eventuali criticità;

b. Identificazione di aree di protezione speciale dall'inquinamento luminoso;

c. Identificazione delle opportunità per migliorare le prestazioni energetiche dei sistemi di illuminazione pubblica esterna e ridurre l'inquinamento luminoso;

d. Identificazione della tempistica e dei metodi per perseguire la proprietà pubblica degli impianti di illuminazione pubblica esterna esistenti, tenendo conto dei contratti in essere;

e. Individuazione di opportunità per l'implementazione di linee elettriche dedicate per i sistemi di illuminazione pubblica esterna;

f. Identificazione della tempistica e degli interventi previsti per l'implementazione di sistemi di illuminazione pubblica esterna per la fornitura di servizi integrati attraverso materiali e tecnologie complementari;

g. Individuazione delle modalità di gestione associata del servizio di illuminazione pubblica esterna".

La DIAE viene aggiornata per tenere conto di cambiamenti significativi nelle dimensioni degli impianti di illuminazione esterna e dell'emergere di nuove tecnologie che possono avere un impatto

la progettazione, la manutenzione e il funzionamento di tali impianti, nonché l'evoluzione delle conoscenze scientifiche sugli effetti dell'inquinamento luminoso sulla salute degli esseri viventi e degli ecosistemi.

4.0 REQUISITI E CRITERI DI PROGETTAZIONE

4.1 Ambito di applicazione

Ai sensi dell'articolo 3 della L.R. n. 31/2015, la legge si applica a tutti gli impianti e apparecchi di illuminazione esterna, ad esclusione di:

a. Apparecchi di illuminazione internalizzati;

b. Impianti su piccola scala;

c. installazioni temporanee;

d. luminarie e decorazioni installate per le celebrazioni natalizie;

e. Sistemi di segnalazione e regolazione del traffico veicolare;

f. Sistemi di segnalazione per la navigazione lacustre, aerea e fluviale;

g. sistemi per la sicurezza delle strutture militari e di quelle in cui si svolgono attività legate all'ordine pubblico e all'amministrazione della giustizia;

h. Dispositivi di illuminazione di emergenza e per la protezione civile.

Gli apparecchi di illuminazione esterna non devono costituire elementi di disturbo per gli utenti della strada, per le abitazioni e per le proprietà private, né illuminare siti naturali o artificiali, garantendo allo stesso tempo:

a. La non dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;

b. Requisiti di prestazione energetica;

c. I requisiti di sicurezza fotobiologica;

d. La non alterazione del ritmo cardiaco;

e. Rispetto dei requisiti di tutela della biodiversità e dei vari equilibri biologici.

Infine, ai sensi del comma 6 dell'articolo 3 della legge regionale, è vietato l'uso di fasci luminosi rotanti di qualsiasi tipo.

4.2 Disposizioni e criteri comuni

La normativa regionale considera inquinamento luminoso dell'atmosfera qualsiasi forma di irradiazione di luce artificiale al di fuori delle aree a cui è funzionalmente dedicata e, soprattutto, se è orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

A tal fine, dal 2000, ovvero dalla data di entrata in vigore dell'abrogata L.R. n. 17/2000, confermata anche dalla più recente L.R. n. 31/2015, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, che interessano l'intero territorio regionale, devono essere realizzati secondo criteri di inquinamento luminoso e di efficienza energetica.

La Legge n. 31/2015 della Regione Lombardia fa riferimento alle "Misure per l'efficientamento degli impianti di illuminazione esterna ai fini del risparmio energetico e della riduzione dell'inquinamento luminoso".

I produttori devono rilasciare la dichiarazione di conformità alle normative regionali dei loro apparecchi e devono allegare anche le raccomandazioni per un uso corretto. La documentazione tecnica deve includere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme vigenti, in forma di tabella numerica su carta o sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

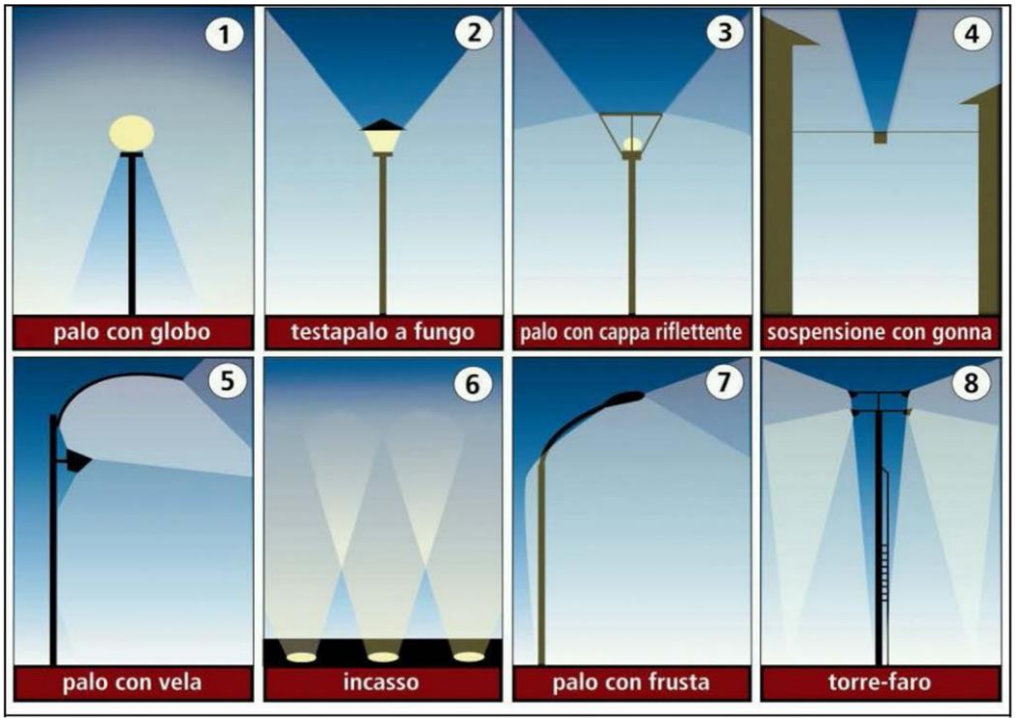


Figura 4.2.1 - Impianti di illuminazione non consentiti dalla normativa regionale (Fonte: Cielo Buio)

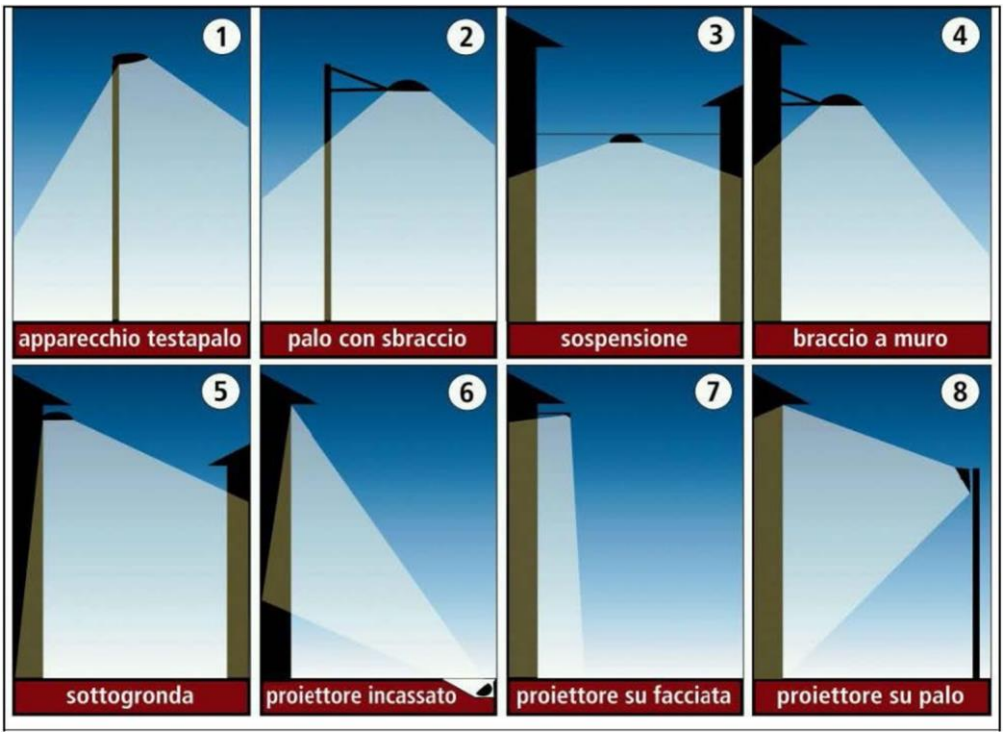


Figura 4.2.2 - Impianti di illuminazione conformi alle normative regionali (fonte: Dark Sky)

Figura 4.2.3 - Esempi di modelli di apparecchi di illuminazione conformi alle normative regionali (Fonte: Dark Sky)

Figura 4.2.4 - Esempi di apparecchi non conformi alle normative regionali (Fonte: Dark Sky)

Figura 4.2.5 - Apparecchi non conformi alle normative regionali (Fonte: Dark Sky)

Figura 4.2.6 - Apparecchi conformi alle normative regionali (Fonte: Dark Sky)

5.0 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il sito del progetto ospiterà 5 edifici per centri dati con annessi blocchi di supporto per uffici e 1 n. di sottostazione H.V. Sottostazione H.V. L'obiettivo è quello di progettare l'illuminazione esterna per le zone di circolazione, le strade, i parcheggi, ecc.

Si trova nella porzione nord-occidentale del territorio comunale, in contiguità con un'area ad uso commerciale e servizi (Centro "Il Girasole") e in prossimità di un'area ad uso artigianale e servizi.

Figura 5.1 - Posizione sulla mappa (Fonte: Google Maps)

L'area di intervento si affaccia direttamente sulla SP105 e, attraverso la viabilità esistente, ha accesso diretto dalla suddetta strada provinciale e dalla SP40, entrambe direttrici di livello sovracomunale, che garantiscono la mobilità agli insediamenti situati nella parte meridionale della Città metropolitana di Milano; l'area di intervento si trova al di fuori delle fasce di pertinenza degli osservatori astronomici (rispettivamente individuate in 25, 15 e 10 chilometri).

Nell'ambito del PGT vigente, l'area di intervento è compresa nel più ampio Ambito di Trasformazione H2, con una dimensione complessiva di 418.325 metri quadrati e destinato all'insediamento di attività secondarie e terziarie.

6.0 SOLUZIONE DI DESIGN

6.1 Caratteristiche generali delle strutture

I sistemi da installare saranno tutti del tipo a basso inquinamento e a risparmio energetico:

- apparecchi che nella loro posizione di installazione avranno una distribuzione dell'intensità luminosa massima di γ = 90°, tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tal fine, le lampade devono essere generalmente incassate nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;
- Lampade di tecnologia avanzata e ad alta efficienza luminosa con tecnologia LED certificata;
- Gli elementi di chiusura sono preferibilmente trasparenti e piatti, realizzati con materiali stabili anti-ingiallimento come vetro, metacrilato e altri con prestazioni simili;
- Mantenimento della luminanza media delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi richiesti dalle norme tecniche di sicurezza, seguendo i seguenti elementi guida:
    - Calcolo della luminanza in funzione del tipo di superficie e del colore;
    - l'utilizzo, a parità di luminanza, di apparecchi che consentono di ridurre l'impegno di potenza elettrica e di ottenere condizioni ottimali di spaziatura dei punti luce;
    - mantenere su tutte le superfici illuminate, soggette a diverse disposizioni di sicurezza, valori di luminanza omogenei non superiori a 1 cd/cmq;
    - Utilizzo di dispositivi in grado di ridurre, entro le 24.00 ore, l'emissione luminosa di non meno del 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione che non vengano compromesse la sicurezza e la fruibilità degli spazi;
    - Orientamento su piante con coefficiente di utilizzo più elevato;
    - realizzazione di impianti a regola d'arte, come previsto dalla CEE

Direttive, normative nazionali e regionali, norme UNI, N.F., ecc. presuppongono che tutto sia uguale e che i riferimenti normativi che contribuiscono al livello minimo di luminanza siano mantenuti.

6.2 Descrizione del sistema di illuminazione

Sulla base dei requisiti e dei criteri di progettazione, la figura seguente illustra lo schema della rete di illuminazione del campus che coinvolge le strade interne, i parcheggi e le facciate degli edifici.

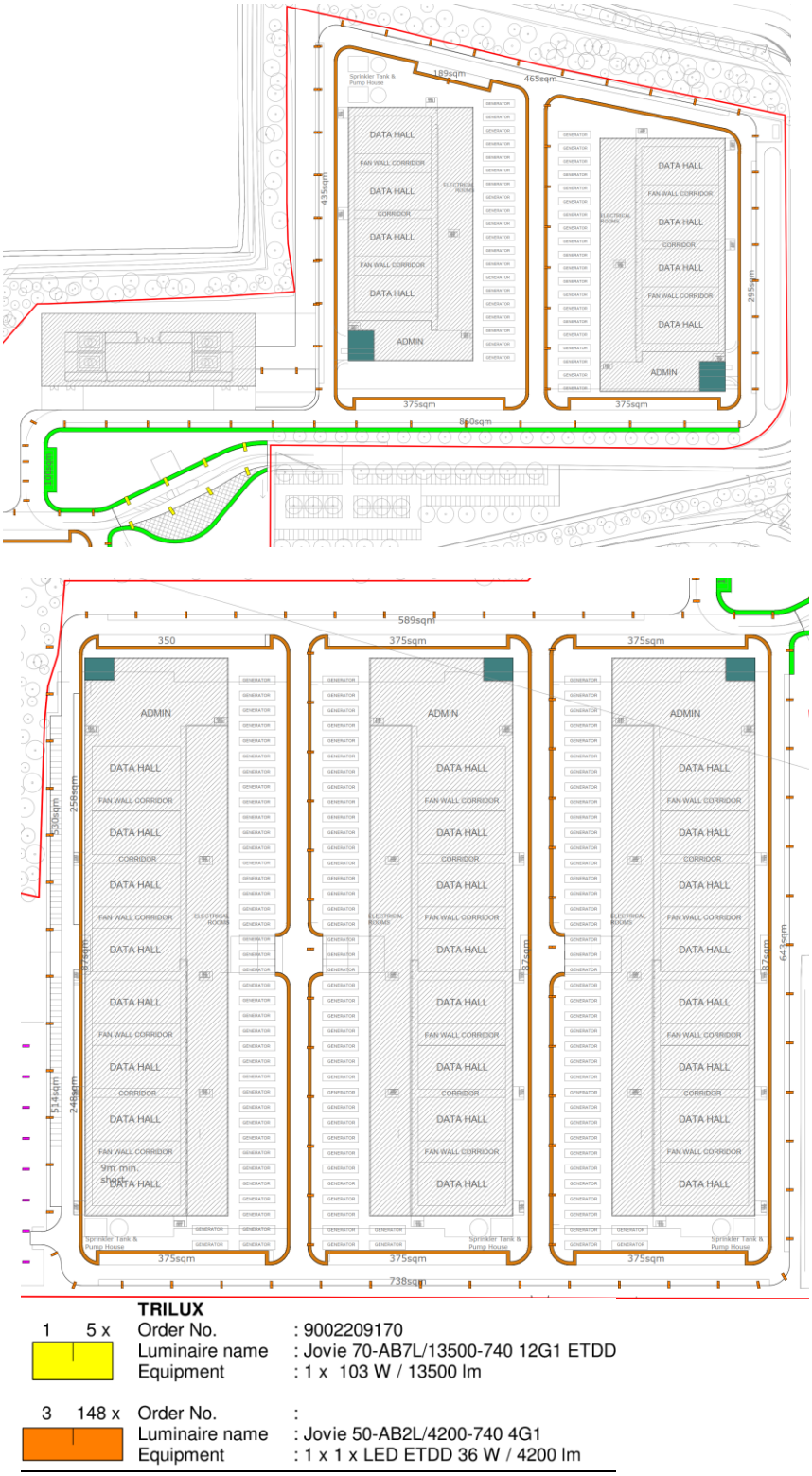
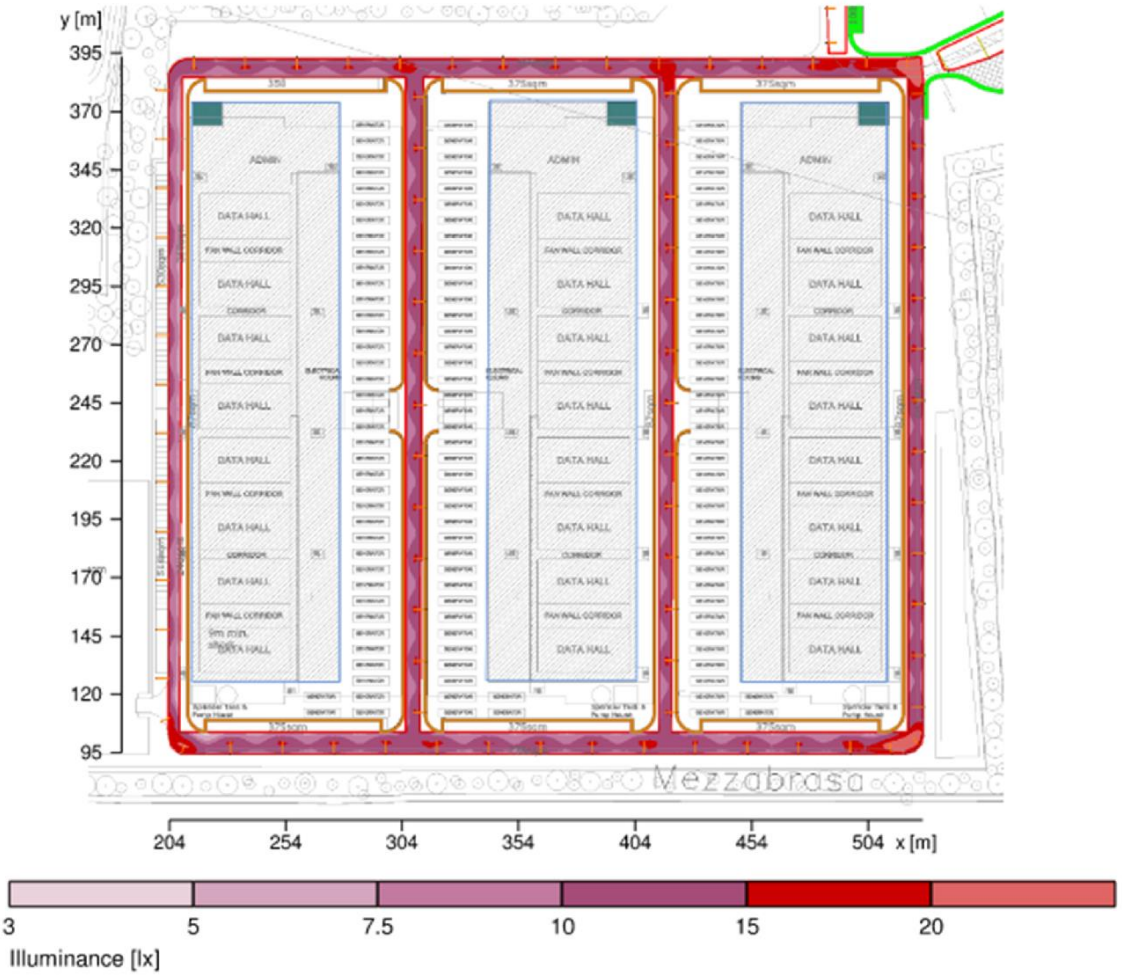


Figura 6.2 - Schema di illuminazione esterna

6.2.1 Strade e parcheggi

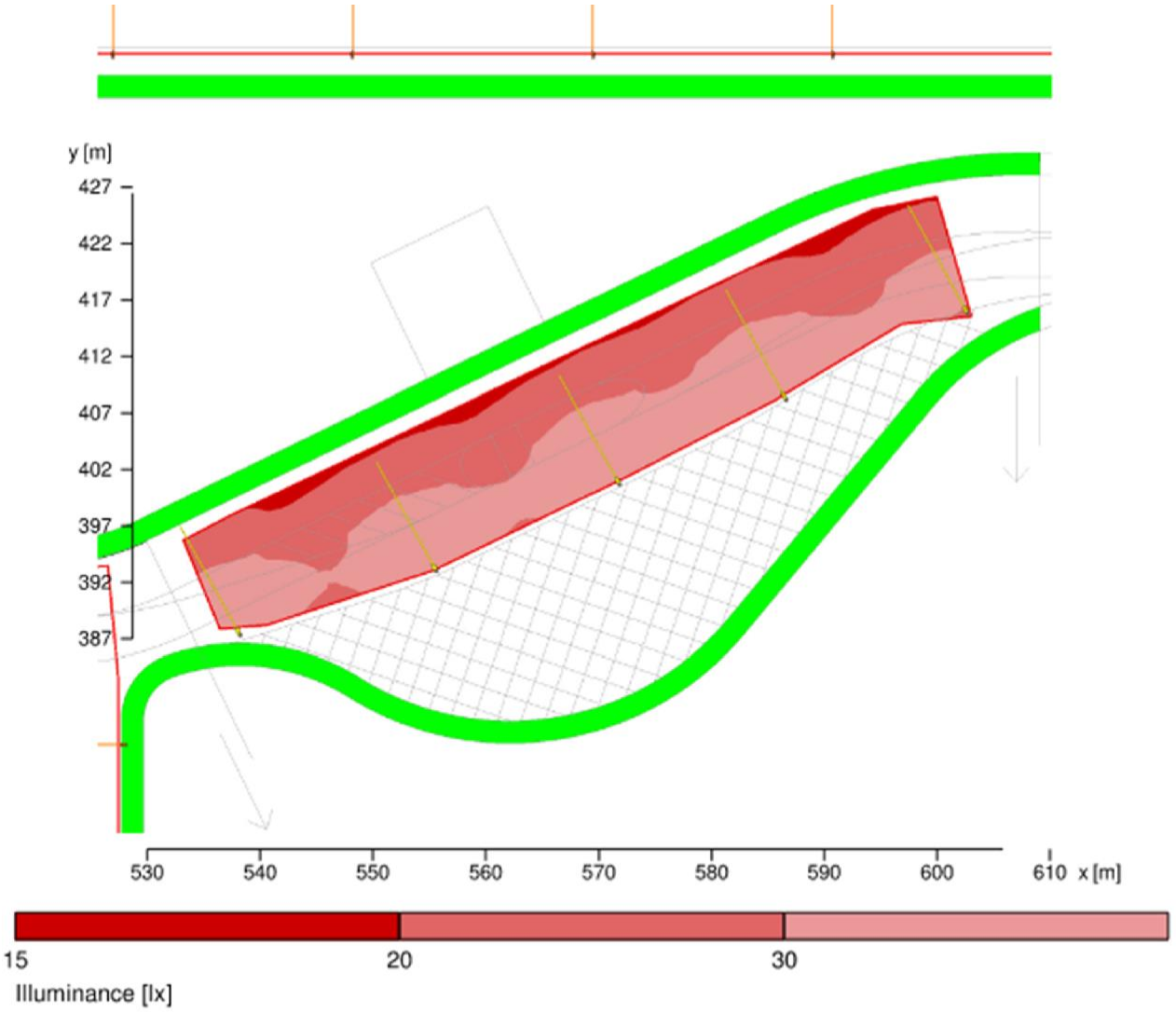


Height reference plane		: 0.00 m
Average illuminance	E_m	: 11.5 lx
Minimum illuminance	E_{min}	: 4.8 lx
Maximum illuminance	E_{max}	: 26.2 lx
Uniformity U_o	E_{min}/E_m	: 1 : 2.38 (0.42)

Figura 6.2.1.1 - Schema di illuminazione esterna - Carreggiata e parcheggio

La disposizione dei corpi illuminanti sulle carreggiate è progettata per ottenere un illuminamento medio di 10 lux e il parcheggio di 20 lux. Il corpo illuminante proposto per quest'area è Jovie-50. Le luci sono montate a un'altezza di 8 metri.

6.2.2 Veicolo Ingresso del campus/sito



Height reference plane		: 0.00 m
Average illuminance	E_m	: 30 lx
Minimum illuminance	E_{min}	: 17.2 lx
Maximum illuminance	E_{max}	: 44.5 lx
Uniformity U_o	E_{min}/E_m	: 1 : 1.74 (0.57)

Figura 6.2.2.1 - Schema di illuminazione esterna - Ingresso

La disposizione degli apparecchi di illuminazione nelle aree di ingresso dei veicoli è progettata per ottenere un illuminamento medio di 30 lux. L'apparecchio proposto per questa zona è Jovie-70. Le luci sono montate a un'altezza di 8 metri.

6.2.3 Parcheggi privati e strade Conformità

L'illuminazione dei parcheggi sarà progettata in conformità ai valori minimi richiesti dalla normativa vigente e tutti gli apparecchi di illuminazione saranno installati con orientamento orizzontale per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto.

I centri di luce in presenza di alberi saranno posizionati in modo che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato in modo significativo dalla chioma degli alberi.

I circuiti di illuminazione si accendono automaticamente grazie a un orologio programmatore e a un sensore crepuscolare.

Utilizzando regolatori di flusso opportunamente dimensionati e posizionati, è possibile ridurre il flusso luminoso delle lampade durante le ore notturne.

Grazie alla riduzione del flusso luminoso, sarà comunque garantito un livello minimo di illuminamento, adatto a garantire la sicurezza delle persone che potrebbero utilizzare i parcheggi, soprattutto quelli pubblici, evitando così anche il degrado dell'area e scoraggiando eventuali atti di vandalismo o aggressione.

I pali di illuminazione devono essere conformi ai requisiti delle norme UNI EN 40.

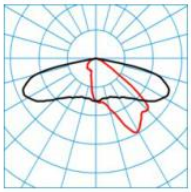
La tabella seguente fornisce le linee guida per la progettazione e le prestazioni delle strutture.

	Condizioni minime di progettazione
Tipo di supporto	Montaggio per apparecchi della serie Jovie 50/70. In alluminio pressofuso. Colore antracite, simile al DB703 con effetto metallo, altamente resistente agli agenti atmosferici e verniciato a polvere. Per pali con altezza da terra minima di 8,0 metri.
Sorgente luminosa	**Trilux Jovie 50-** Versatile apparecchio per pali da esterno dal design minimalista e internazionale con struttura piatta. Dotato di etichetta intelligente per un rapido accesso alle informazioni sull'apparecchio tramite codice Q.R.. Versione compatta, lunghezza della testa dell'apparecchio 450 mm. Utilizzabile come apparecchio a palo (misura del raccordo Ø76 mm/ Ø60 mm) o a staffa (misura del raccordo Ø42 mm/ Ø60 mm) in combinazione con il fissaggio a palo da ordinare separatamente. L'inclinazione della testa dell'apparecchio può essere regolata. Angolo di inclinazione per il montaggio su staffa o°, -5°, -10°, Angolo di inclinazione per il montaggio su palo 0°, 5°, 10°, 15°... In versione MLT (Multi-Lens Technology), costituito da sistemi di lenti altamente efficienti resistenti ai raggi U.V. e alla temperatura in 4 configurazioni. Distribuzione della luce ampia e asimmetrica per l'illuminazione stradale in conformità alle classi di illuminazione P e M, con un rapporto larghezza stradale/altezza di montaggio fino a 2,0. Sono disponibili altre caratteristiche del fascio luminoso per un adattamento flessibile ai compiti di illuminazione specifici del cliente. La sorgente luminosa può essere sostituita da personale specializzato. Il sistema LED è composto da moduli LED MLT con 4 LED ciascuno. Numero di moduli: 4. Flusso luminoso dell'apparecchio 4.200 lm, carico collegato 30,0 W, efficienza luminosa dell'apparecchio 140 lm/W. Fattore di potenza λ 0,00. Versione ad alta efficienza con un numero di LED ottimizzato per il materiale. Indice di resa cromatica generale (CRI) > 70, temperatura di colore correlata (CCT) 4000 K. Altri colori di luce LED disponibili su richiesta. Durata nominale LCLO (tq 25 °C) 100.000. La sorgente luminosa è sostituibile in base ai requisiti di ecodesign (V.O. (E.U.) 2019/2020). Corpo dell'apparecchio in alluminio pressofuso. Colore DB703 ossido di ferro micaceo. Rivestimento adatto agli agenti atmosferici su richiesta. Con copertura in PMMA, stampata. La copertura può essere stampata individualmente su richiesta del cliente. Etichetta visibile protetta dagli agenti atmosferici dietro il coperchio, su richiesta. Classe di

	Condizioni minime di progettazione
	sicurezza (EN 61140): 02, grado di protezione (DIN EN 60529): 66, livello di resistenza agli urti secondo la norma IEC 62262: IK09. Montante disponibile su richiesta. Area di ingombro Fw (m^2) = 0. Peso: 4,0 kg. L'apparecchio si collega senza aprire il corpo dell'apparecchio tramite il cavo di collegamento che passa all'esterno. Il dispositivo di funzionamento può essere sostituito da personale qualificato. Lunghezza del cavo di collegamento: 8 m. Con alimentatore elettronico. **Trilux Jovie 70 -** Versatile apparecchio per pali da esterno dal design minimalista e internazionale con struttura piatta. Dotato di etichetta intelligente per un rapido accesso alle informazioni sull'apparecchio tramite codice Q.R.. Versione grande, lunghezza della testa dell'apparecchio 680 mm. Utilizzabile come apparecchio a palo (misura del raccordo Ø76 mm/ Ø60 mm) o a staffa (misura del raccordo Ø42 mm/ Ø60 mm) in combinazione con il fissaggio a palo da ordinare separatamente. L'inclinazione della testa dell'apparecchio può essere regolata. Angolo di inclinazione per il montaggio su staffa o°, -5°, -10°, Angolo di inclinazione per il montaggio su palo 0°, 5°, 10°, 15°.... La versione MLT (Multi-Lens Technology) è costituita da sistemi di lenti altamente efficienti resistenti ai raggi U.V. e alla temperatura in 4 configurazioni. Distribuzione asimmetrica dell'intensità luminosa per l'illuminazione delle strade secondo le classi di illuminazione M, con un rapporto larghezza della strada/punto luce fino a 1,7. Sono disponibili altre caratteristiche del fascio luminoso per un adattamento flessibile ai compiti di illuminazione specifici del cliente. La sorgente luminosa può essere sostituita da personale specializzato. Il sistema LED è composto da moduli LED MLT con 4 LED ciascuno. Numero di moduli: 16. Flusso luminoso dell'apparecchio 13.500 lm, carico collegato 82,0 W, efficienza luminosa dell'apparecchio 164 lm/W. Fattore di potenza λ 0,00. Versione Efficiency Plus con maggiore efficienza dell'apparecchio grazie alla distribuzione del flusso luminoso su più LED. Indice di resa cromatica generale (CRI) > 70, temperatura di colore correlata (CCT) 4000 K. Altri colori di luce LED disponibili su richiesta. Vita nominale LCLO (tq 25 °C) 100.000. La sorgente luminosa è sostituibile secondo i requisiti di ecodesign (V.O. (E.U.) 2019/2020). Corpo dell'apparecchio in alluminio pressofuso. Colore DB703 ossido di ferro micaceo. Rivestimento adatto agli agenti atmosferici su richiesta. Con copertura in PMMA, stampata. Il coperchio può essere stampato individualmente su richiesta del cliente. Su richiesta, le etichette visibili sono protette dagli agenti atmosferici dietro il coperchio. Classe di sicurezza (EN 61140): 02, grado di protezione (DIN EN 60529): 66, livello di resistenza agli urti secondo la norma IEC 62262: IK09. Montante disponibile su richiesta. Area di ingombro Fw (m^2) = 0. Peso: 8,0 kg. L'apparecchio si collega senza aprire il corpo dell'apparecchio tramite il cavo di collegamento che passa all'esterno. Il dispositivo di funzionamento può essere sostituito da personale qualificato. Lunghezza del cavo di collegamento: 8 m. Con alimentatore elettronico.

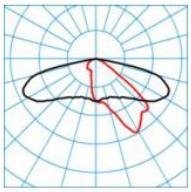
6.3 Tipi di apparecchi da installare

light distribution curve



Jovie 70-AB2L-8-75-740-CLO-B

DIN 5040 = A30
CEN flux code = 35 71 96 100 100
UGR l = 0,0
UGR q = 0,0
UTE = 1.00 G



Jovie 70-AB2L-8-75-740-CLO-E

DIN 5040 2 = A30
CEN flux code = 35 71 96 100 100
UGR l 2 = 0,0
UGR q 2 = 0,0
UTE 2 = 1.00 G

Product features and key data

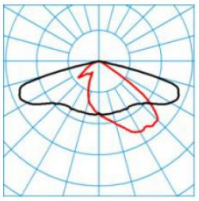
Series	Jovie 70	
Mounting method	Mastansatz/Mastaufsatz	
Anzahl MLT-Module je 4 LED	8	
Light distribution	AB2L	
Condition Lighting	CLO initial value	CLO end value
Power supply value	47 W	49 W
Power factor	0,90	
Colour temperature	4000 K	4000 K
Rated light current	7.500 lm	7.500 lm
Luminous efficiency	159 lm/W	153 lm/W
Interchangeability lightsource	Yes - interchangeable	
Rated life L80/B50 25°C	100.000 h	
Colour rendering indx	70	
Colour tolerance	5 SDCM	
Photobiological class	Group 2 - no risk	
Colour	DB703 micaceous iron oxide	
Material housing	Aluminium	
Switching type	Electr trnsfmr DALI DIM(ETDD)	
Dimming DALI-2	Yes	
Surge voltage resistance diffM	6 kV	
Surge voltage resistance ComMo	10 kV	
Connection method	Connection cable	
Dimming range	20 - 100 %	
Monitoring Ready	On request	
Rated frequency	50/60 Hz	
Bemessungsspannung	220 - 240 V	
Total harmonic distortion	10 %	
Protection rating	IP66	
Protection class	II	
Impact resistance	IK09	
Glow wire resistance	650 °C	
Ambient temperature	25 °C	
Max. Luminaires B10	6	
Max. Luminaires B16	10	
Max. Luminaires C10	10	
Max. Luminaires C16	16	

Figura 6.3.1 - Apparecchi di illuminazione dell'ingresso del campus - Trilux Jovie 70 o Equivalente

Product features and key data

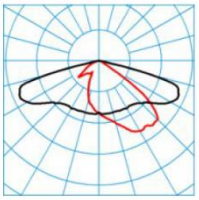
Series	Jovie 50	
Mounting method	Mastansatz/Mastaufsatz	
Anzahl MLT-Module je 4 LED	6	
Light distribution	AB7L	
Condition Lighting	CLO initial value	CLO end value
Power supply value	39 W	41 W
Power factor	0,90	
Colour temperature	4000 K	4000 K
Rated light current	5.600 lm	5.600 lm
Luminous efficiency	143 lm/W	136 lm/W
Interchangeability lightsource	Yes - interchangeable	
Rated life L80/B50 25°C	100.000 h	
Colour rendering indx	70	
Colour tolerance	5 SDCM	
Photobiological class	Group 2 - no risk	
Colour	DB703 micaceous iron oxide	
Material housing	Aluminium	
Switching type	Electr trnsfmr DALI DIM(ETDD)	
Dimming DALI-2	Yes	
Surge voltage resistance diffM	6 kV	
Surge voltage resistance ComMo	10 kV	
Connection method	Connection cable	
Dimming range	20 - 100 %	
Monitoring Ready	On request	
Rated frequency	50/60 Hz	
Bemessungsspannung	220 - 240 V	
Total harmonic distortion	10 %	
Protection rating	IP66	
Protection class	II	
Impact resistance	IK09	
Glow wire resistance	650 °C	
Ambient temperature	25 °C	
Max. Luminaires B10	6	
Max. Luminaires B16	10	
Max. Luminaires C10	10	
Max. Luminaires C16	16	

light distribution curve



Jovie 50-AB7L-6-56-740-CLO-B

DIN 5040 = A30
CEN flux code = 39 77 99 100 100
UGR l = 0,0
UGR q = 0,0
UTE = 1.00 E



Jovie 50-AB7L-6-56-740-CLO-E

DIN 5040 2 = A30
CEN flux code = 39 77 99 100 100
UGR l 2 = 0,0
UGR q 2 = 0,0
UTE 2 = 1.00 E

Figura 6.3.2 - Apparecchi per l'illuminazione di strade e parcheggi - Trilux Jovie 50 o Equivalente

7.0 CONTENUTI DI PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA

Il progetto illuminotecnico sarà redatto da figure professionali specializzate che ne attesteranno la rispondenza ai requisiti della normativa vigente, anche attraverso la produzione di documentazione sulle caratteristiche costruttive e prestazionali di apparecchi e lampade.

Al termine dei lavori, ogni impresa installatrice produrrà la certificazione di collaudo, la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato al progetto approvato e quanto previsto dalla normativa vigente.

Sulla base delle normative vigenti, vengono fornite indicazioni su:

- Contenuti della progettazione illuminotecnica
- Verifica e controllo del progetto da parte dell'ente pubblico
- Dichiarazioni di conformità da produrre.

7.1 Progettazione illuminotecnica: Contenuti e caratteristiche

La composizione del progetto illuminotecnico è la seguente:

- Tavola di piano
- Rapporto tecnico
- Dati fotometrici e documenti di calcolo.

1. Piantine
   Le planimetrie hanno lo scopo di identificare i lavori di installazione da eseguire, che consistono in linea di massima in:
   - Posizionamento dei punti luce con indicazione della potenza della lampada, del tipo di armatura stradale e dell'eventuale regolazione del portalampada all'interno del vano ottico dell'apparecchio;
   - Sezioni stradali per il corretto posizionamento del punto luce e disegno tecnico quotato del supporto (palo, braccio, staffa)
   - Indicazione del tipo e della sezione dei conduttori;
   - Posizione del quadro elettrico;
   - Dettagli tecnici/installativi in scala adeguata;
   - Indicazione di eventuali punti di giunzione con strutture esistenti.
2. Rapporto tecnico
   Si compone delle seguenti parti:
   - Riferimenti legislativi e normativi adottati;
   - Caratteristiche elettriche del sistema, delle sorgenti luminose e dell'illuminotecnica degli apparecchi;
   - Descrizione delle scelte tecniche di progettazione in termini di ottimizzazione ed efficienza;

- Bilancio energetico dell'impianto che evidenzia le scelte di ottimizzazione ed efficienza;
- Ha ottenuto risultati illuminotecnici, individuando la conformità ai criteri tecnici della normativa vigente.

3. Dati fotometrici e documenti di calcolo
   Questa parte evidenzia i risultati del calcolo ed è costituita dai seguenti elaborati e documenti necessari per la verifica della regola dell'arte e l'applicazione delle normative regionali:

   - Dati di sintesi del progetto:

   o Caratteristiche geometriche e dimensionali della strada o di un'altra area;

   o Classificazione;

   o Identificazione dell'apparecchio di illuminazione, delle sue caratteristiche e della curva fotometrica specifica;

   - Risultati dell'illuminazione:

   o Tabella riassuntiva dei risultati di calcolo congruenti con il tipo di progetto: in ambito stradale e in ambito ciclistico;

   o Nell'ambiente stradale: tabelle e curve di isolamento e isolamento;

   o Nelle aree non stradali: tabelle e curve di isolamento secondo i requisiti della norma specifica adottata;

   - Dati fotometrici: dati fotometrici in formato numerico o tabellare cartaceo e sotto forma di file "Eulumdat" normalizzato, certificati per la loro veridicità dal responsabile tecnico del laboratorio emittente.

7.2 Progettazione illuminotecnica: Verifica e controllo

In questa sezione vengono delineati i contenuti minimi del progetto illuminotecnico, in modo che gli uffici comunali competenti possano verificare sul campo la conformità alle normative regionali e agli standard tecnici vigenti. In sintesi, vengono indicate alcune fasi comuni di verifica del progetto illuminotecnico:

- Professionista progettista illuminotecnico. Il progetto deve essere realizzato da un professionista iscritto a ordini e collegi professionali, con un curriculum specifico nel settore con partecipazione a corsi finalizzati alla formazione sulla progettazione ai sensi della normativa regionale, oppure aver realizzato almeno tre progetti illuminotecnici analoghi e deve essere indipendente da legami con aziende produttrici di apparecchi di illuminazione o distributrici di energia;
- Verifica della conformità degli apparecchi di illuminazione. Questa verifica può essere effettuata semplicemente se il progettista fornisce i dati fotometrici degli apparecchi utilizzati nei progetti. Tali dati possono essere sotto forma di:
  - Tabella: in questo caso occorre verificare che i valori inseriti per l'intervallo maggiore o uguale a 90° non siano superiori a 0,49 cd/klm;
  - "eulumdat (estensione .ldt) e un software di illuminazione appropriato per verificare che i valori di intensità luminosa per Gamma maggiore o uguale a 90° siano inferiori a 0,49 cd/klm;
- verifica della conformità alle norme tecniche. È sufficiente conoscere la classificazione della strada o dell'area da illuminare. Il progettista deve indicare la classificazione effettiva dell'area da

illuminare e verificare nel progetto se i parametri di illuminazione sono conformi a quelli relativi alla classificazione.

7.3 Dichiarazioni di conformità

Attualmente, sulla base di quanto previsto dal DDG n. 8950 dell'agosto 2007, "Linee guida per la redazione dei piani di illuminazione" 14, devono essere prodotte le seguenti dichiarazioni, che si allegano:

- Dichiarazione di conformità al progetto illuminotecnico
- Dichiarazione di conformità dell'installazione
- Dichiarazione di conformità del prodotto

Black&White

SEDI DEGLI UFFICI
www.bw-engineering.com/contact

RICHIESTE
enquiries@bw-engineering.com

SITO WEB B&N
www.bw-engineering.com